

**Spesifikasi minyak isolasi mineral baru
untuk kabel dengan selubung minyak
Seksi satu - Umum**



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Kata Pengantar.....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Definisi	1
3 Identifikasi dan persyaratan umum pengiriman	1
4 Pengambilan contoh	2
5 Metode pengujian	2
6 Penandaan umum	5
7 Lembaran 1.....	5



Kata Pengantar

Standar Nasional Indonesia mengenai Spesifikasi minyak isolasi mineral baru untuk kabel dengan selubung minyak, diadopsi dari standar International Electrotechnical Commission (IEC) Publikasi 465 edisi pertama 1988 dengan judul "*Specification for unused insulating mineral oils for cables with oil ducts*" yang dirumuskan dengan status identik oleh Panitia Teknik Material dan Sistem Isolasi (PTMI) masa kerja 1998/1999.

Keanggotaan Panitia Teknik tersebut ditetapkan dengan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor : 50-12/40/600.3/1998 tanggal 21 Agustus 1998, sebagai :

Ketua Harian	: Drs. Anwar Hudaya
Wakil Ketua	: Ir. Bendjamin B.L.
Sekretaris I	: Ir. Achmad Fauzi Abdullah
Sekretaris II	: Ferry Nugroho, Dipl. KIM

Ketika dalam taraf Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI) ini telah melalui proses/prosedur perumusan standar dan terakhir dibahas dalam Forum Konsensus XIV pada tanggal 17 sampai dengan 23 Februari 1999 untuk mencapai mufakat.

Selanjutnya diajukan kepada Badan Standardisasi Nasional pada tahun 1999 dan mendapat nomor SNI 04-

Dalam rangka mempertahankan mutu dan ketersediaan standar yang tetap mengikuti perkembangan, maka diharapkan masyarakat standardisasi ketenagalistrikan memberikan saran dan usul perbaikan demi kesempurnaan rancangan ini dan tak kalah pentingnya untuk revisi standar ini di kemudian hari.

Semoga SNI ini bermanfaat bagi kita terutama dalam menunjang pembangunan nasional untuk mensejahterakan masyarakat.

DIREKTUR JENDERAL LISTRIK DAN PENGEMBANGAN ENERGI

Spesifikasi minyak isolasi mineral baru untuk kabel dengan selubung minyak Seksi satu - U m u m

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini mencakup spesifikasi dan metode uji minyak isolasi mineral baru, yang diterima, yang digunakan untuk kabel dengan selubung minyak. Termasuk kabel inti berongga, kabel jenis pipa dan kabel lain dibuat sesuai dengan persyaratan agar minyak dapat mengalir. Minyak tersebut diperoleh secara destilasi dan pemurnian minyak bumi. Minyak dengan atau tanpa zat aditif termasuk dalam ruang lingkup standar ini.

1.2 Standar ini tidak dapat diterapkan untuk minyak isolasi mineral yang digunakan pada transformator, hubung bagi, kapasitor dan peralatan sejenis atau cairan isolasi hidrokarbon yang diperoleh secara sintesa.

1.3 Tujuan standar ini menetapkan tiga tingkatan minyak yaitu : kelas I, kelas II dan kelas III berdasarkan pada sifat fisika tertentu yaitu: viskositas, titik nyala dan titik tuang.

2 Definisi

2.1 Zat aditif

Zat yang memadai, yang sengaja ditambahkan pada cairan isolasi dalam jumlah kecil untuk meningkatkan karakteristik tertentu.

3 Identifikasi dan persyaratan umum pengiriman

3.1 Biasanya minyak diangkut dengan truk tangki atau kereta tangki atau dalam drum untuk itu tanki atau drum harus dibersihkan secara khusus.

3.2 Drum dan tangki contoh minyak dikirim oleh pemasok tidak harus menyatukan hal-hal sebagai berikut:

- nomor standar;
- nomor pemasok;
- kelas minyak.

3.3 Setiap pengiriman minyak harus disertai dengan dokumen pemasok yang menyatakan paling tidak: nama pemasok, kelas minyak dan sifat aditif. Jika aditif anti oksidan atau penurun titik tuang terdapat dalam formulasi minyak harus ada persetujuan antara pembeli dan pemasok, dalam hal ini sifat kedua aditif harus diketahui oleh pembeli.

CATATAN

- Pembeli boleh mengetahui bahwa tidak ada perubahan yang besar dari jenis minyak mentah atau proses pemurnian yang boleh dibuat tanpa diinformasikan kepada pembeli.

4 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh sesuai dengan prosedur yang diuraikan pada publikasi IEC 475. Seksi dua - metode pengujian

5 Metode pengujian

5.1 Penampakan

Penampakan dievaluasi dengan cara, contoh minyak diuji dengan cahaya yang dipancarkan pada cairan dengan ketebalan kira-kira 10 cm pada suhu sekitar.

5.2 Massa jenis

Ada beberapa metode uji dapat digunakan. Dalam hal ini digunakan metode standar ISO 3675.

Massa jenis ditentukan pada suhu 20°C atau dikonversikan pada suhu 20°C dengan persamaan:

$$\rho_{20} = \rho_t [1 + X(t - 20)]$$

ketetapan :

- P20 adalah massa jenis pada 20 °C
- t adalah suhu dalam derajat celcius
- P_t adalah massa jenis yang diukur pada suhu t
- X adalah faktor koreksi : 65 x 10⁻⁵ (angka perkiraan)

Untuk mendapatkan tingkat ketelitian lebih tinggi digunakan faktor koreksi yang terdapat dalam ISO recommendation R/91-1

5.3 Viskositas kinematik

Viskositas kinematik harus diukur dengan metode standar ISO 3104.

5.4 Titik nyala

Titik nyala harus ditentukan baik dengan metode cawan tertutup atau cawan terbuka.

5.4.1 Metode cawan tertutup

Titik nyala harus ditentukan sesuai dengan metode standar ISO 2719.

5.4.2 Metode cawan terbuka

Titik nyala harus ditentukan sesuai dengan metode standar ISO 2592.

5.5 Titik-tuang

Titik tuang harus ditentukan sesuai dengan metode standar ISO 3016

5.6 Titik kabut

Titik kabut harus ditentukan sesuai dengan standar ISO 3016.

5.7 Angka kenetralan**5.7.1 Pereaksi**

- Larutan standar Kalium hidroksida (KOH) alkoholik 0,1 mol/l;
- Toluena, bebas belerang;
- Ethanol azeotropik (titik didih 78,2 °C);
- Larutan standar asam klorida 0,1 mol/l;
- Larutan indikator biru alkali: 2 g biru alkali 6B dilarutkan dalam 100 ml ethanol azeotropik yang mengandung 1 ml asam klorida 0,1 mol/l. Setelah 24 jam, titrasi untuk mengetahui kecukupan sensitifitasnya. Indikator yang baik jika terjadi perubahan warna yang jelas dari biru ke merah, dapat dibandingkan dengan larutan kobalt nitrat $[\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 10%.

Jika kurang sensitif, ulangi penambahan larutan asam klorida 0,1 mol/l dan periksa setelah 24 jam. Lanjutkan hingga sensitifitasnya meyakinkan. Saring dan simpan dalam botol warna coklat dan di ruang gelap.

5.7.2 Cara kerja

Timbang 20 gram contoh dengan ketelitian 0,05 gram dan masukan kedalam labu erlenmeyer tutup asah 250 ml.

Tambahkan 2 ml larutan indikator kedalam erlenmeyer tutup asah kedua dan campurkan 60 ml toluena dan 40 ml ethanol. Netralkan larutan tersebut dengan larutan alkoholik KOH 0,1 mol/l hingga warna merah yang sebanding dengan warna larutan kobalt nitrat $[\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 10% dan dapat bertahan minimal selama 15 detik.

Tambahkan larutan ini pada contoh, aduk dan titrasi segera pada suhu tidak lebih dari 25°C dengan larutan KOH 0,1 mol/l hingga titik akhir seperti diatas.

Angka kenetralan dihitung sebagai berikut :

$$\text{Angka kenetralan (mg KOH/g)} = \frac{V \times N \times 56,1}{P}$$

Dengan :

V = jumlah mililiter larutan KOH 0,1 mol/l yang dibutuhkan untuk titrasi

N = konsentrasi larutan KOH dalam mol/l

P = berat contoh dalam gram

5.8 Kadar air

Kadar air ditentukan sesuai dengan publikasi IEC 814 atau IEC 733

5.9 Sifat korosi belerang

Sifat korosi belerang harus ditentukan sesuai dengan metode standar ISO 5662.

5.10 Aditif anti oksidan

Metode untuk mendeteksi dan penentuan jumlah aditif anti oksidan seperti yang diuraikan dalam publikasi IEC 666.

5.11 Tegangan tembus

Tegangan tembus ditentukan sesuai dengan publikasi SNI-04-3867-1995.

5.11.1 Tegangan tembus untuk contoh minyak sesudah diolah, cara kerja berikut dapat dipergunakan untuk menghilangkan kadar air dan partikel kontaminasi yang ada pada contoh minyak tersebut.

Sejumlah volume minyak dipanaskan kira-kira 60°C, kemudian dalam keadaan panas isaring dengan saringan sinterre glass dengan porositas kelas 10 (standar ISO 4793) pada tekanan vakum 2,5 kPa. Hasil saringan didinginkan dalam suatu desikator dan segera tentukan tegangan tembusnya.

CATATAN

- Penyaringan juga dapat dilaksanakan dengan baik pada suhu sekitar, tetapi pada tekanan yang lebih rendah (yaitu 0,5 kPa).

5.12 Faktor disipasi dielektrik

Faktor disipasi dielektrik diukur pada suhu 90°C sesuai dengan publikasi IEC 247.

CATATAN

- Jika contoh minyak yang diterima menunjukkan faktor disipasi dielektrik melebihi batas yang dispesifikasikan dalam lembaran 1, pengujian ulang dilaksanakan terhadap contoh sesudah diolah seperti yang telah diuraikan dalam sub ayat 5.11.2 akan terlihat jika kontaminasi berkurang setelah dilakukan pengolahan..

5.13 Stabilitas dibawah tekanan dielektrik dan ionisasi (pembentukan gas) Pembentukan gas harus ditentukan dengan metode A publikasi IEC 628.

Seksi tiga - Spesifikasi individu

6 Penandaan umum

Data akurat yang ditentukan pada standar ini hanya sebagai panduan terhadap persetujuan yang diharapkan antara pengukuran duplikat sifat minyak dan tidak dianjurkan sebagai toleransi terhadap batasan spesifikasi sesuai dengan lembaran 1.

7 Lembaran 1

Spesifikasi minyak mineral isolasi baru untuk kabel dengan selubung minyak
Minyak mineral isolasi untuk kabel dengan selubung minyak yang memenuhi standar harus mendekati nilai batas yang ditentukan dalam lembaran 1 jika diuji sesuai dengan metode standar yang ditentukan dalam ayat 5.

Nilai batas ini hanya berlaku untuk minyak isolasi baru, sesuai yang diterima, terutama yang akan dituangkan kedalam kabel.

**Lembaran 1: Spesifikasi minyak mineral isolasi baru
untuk kabel dengan selubung minyak**

Sifat	Metode uji	Batasan yang diijinkan		
	(sub-ayat)	Kelas I	Kelas II	Kelas III
Fisika				
- Penampakan	5.1	tidak ada zat tersuspensi atau endapan		
- Massa jenis pada 20 °C (kg/l)	5.2		Maks. 0,900	
- Viskositas kinematik pada 40 °C (mm ² /s)	5.3	Min. 13	Min. 6,5 Maks. 13	Maks. 6,5
- Titik nyala: ^{a)}				
- cawan tertutup (° C)	5.4.1	Min. 140	Min. 125	Min. 100
- cawan terbuka (° C)	5.4.2	Min. 150	Min. 135	Min. 110
	5.5	Maks. -30	Maks. 30	Maks -40
- Titik – tuang (° C)				
	5.6		Maks. 20	
- Titik-kabut (° C) ^{b)}				
Kimia				
	5.7		Maks. 20	
- Angka kenetralan (mg KOH/g)	5.8		Maks. 0,03	
- Kadar air (mg/kg)	5.9		(c)	
- Sifat korosi belerang	5.10		tidak-korosi	
- Aditif anti-oksidan (% berat)				
Elektrik	5.11		d)	
- Tegangan tembus (kV)	5.12		Min. 40 ^{e)}	
- Faktor disipasi dielektrik pada tg 90 ° C dan 50 Hz atau 60 Hz	5.13		Maks. 0,002	
- Stabilitas dibawah tekanan elektrik dan ionisasi				
	Metode A		Min. 2	
Laju pembentukan gas, penyerapan (mm3/menit)				

Keterangan:

- hanya salah satu metode yang dilaksanakan;
- hanya sedikit keruh, tanpa pemisahan hasil padatan;
- tidak ada persyaratan kadar air saat penerimaan hal yang biasa pada proses sebelum digunakan. Meskipun beberapa negara biasanya ditetapkan standar kadar air saat penerimaan, dalam hal ini kadar air untuk curah lebih kecil dari 30 mg/1 dan lebih kecil dari 40 mg/1 untuk penerimaan dalam drum;
- lihat sub-ayat 3.3;
- Nilai yang diperlukan minyak mineral penerimaan curah atau dalam drum dapat diterima tegangan tembus (kV): min. 30.





BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id